

**EVALUASI KANDUNGAN FRAKSI SERAT KULIT BUAH KAKAO**  
**(*Theobroma cacao*) FERMENTASI DENGAN *Aspergillus niger***



**NENY AFRIDAYANTI**  
**05061008015**

**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**INDRALAYA**

**2010**



S  
663.07  
Nen  
e  
2010

**EVALUASI KANDUNGAN FRAKSI SERAT KULIT BUAH KAKAO  
(*Theobroma cacao*) FERMENTASI DENGAN *Aspergillus niger***



**NENY AFRIDAYANTI  
05061008015**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2010**

## SUMMARY

**NENY AFRIDAYANTI.** Evaluation of Pod Shell Cacao Fibre Fraction Fermented with *Aspergillus niger* ( Supervised by Armina Fariani and Arfan Abrar).

This research was done to study pod shell cacao fibre fraction fermented with *Aspergillus niger* . It was held in June 2010 at Animal Nutrition and Feed Laboratory of Agriculture Faculty, Sriwijaya University.

Complete randomized designed with 4 treatments and 3 replication were used. Treatments were pod shell cacao (control), fermented pod shell cacao with 5 % *Aspergillus niger* (P1), fermented pod shell cacao with 10 % *Aspergillus niger* (P2), fermented pod shell cacao with 15 % *Aspergillus niger* (P3).

The result showed that 10 % *Aspergillus niger* give nonsignificant result ( $P>0,05$ ) on NDF (0.77 %), ADF (0.38 %), cellulose (1.12 %), hemicellulose (0.11 %) and lignin (0.72%) of fermented pod shell cacao. However, fermented using *Aspergillus niger* on pod shell cacao significantly decrease crude fibre as 22.4 %.

## RINGKASAN

**NENY AFRIDAYANTI.** Evaluasi kandungan fraksi serat Kulit buah kakao (*theobroma cacao*) fermentasi dengan penambahan *aspergillus niger* (Dibimbing oleh Dr.Ir Armina Fariani, M.Sc dan Arfan Abrar, S.Pt, M.Si).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengevaluasi kandungan fraksi serat kasar kulit buah kakao fermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2010 di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 (empat) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu : kulit buah kakao (P0), kulit buah kakao ditambah *Aspergillus niger* 5% berat sampel (P1), kulit buah kakao ditambah *Aspergillus niger* 10% berat sampel (P2), kulit buah kakao ditambah *Aspergillus niger* 15% berat sampel (P3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *Aspergillus niger* sampai 10 % memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) pada kandungan NDF sebesar 0.77 %, ADF sebesar 0.38 %, selulosa sebesar 1.12 %, hemiselulosa sebesar 0.11 %, dan lignin sebesar 0.72 % pada kulit buah kakao fermentasi. Namun perlakuan fermentasi pada kulit buah kakao secara nyata menurunkan serat kasar yaitu sebesar 22,4 %.

**EVALUASI KANDUNGAN FRAKSI SERAT KULIT BUAH KAKAO  
(*Theobroma cacao*) FERMENTASI DENGAN *Aspergillus niger***

**NENY AFRIDAYANTI  
05061008015**

**Skripsi  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2010**

Skripsi

**EVALUASI KANDUNGAN FRAKSI SERATKULIT BUAH KAKAO  
(*Theobroma cacao*) FERMENTASI DENGAN *Aspergillus niger***

NENY AFRIDAYANTI  
05061008015

Telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Peternakan

Pembimbing I,

Indralaya, Agustus 2010



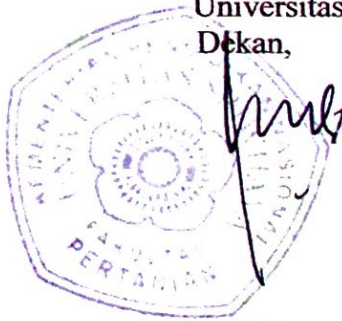
Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc  
NIP.196210161986032002

Pembimbing II,



Arfan Abrar, S.Pt, M.Si  
NIP. 197507112005011002

Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,



Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S  
NIP. 195210281975031001

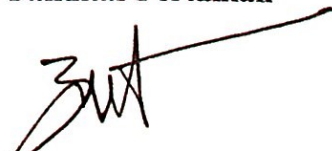


Skripsi Berjudul “Evaluasi Kandungan Fraksi Serat Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao*) Fermentasi Dengan *Aspergillus niger*” oleh Neny Afridayanti telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada 12 Agustus 2010.

### Komisi Penguji

1. Dr. Ir Armina Fariani, M.Sc	Ketua	(  )
2. Arfan Abrar, S.Pt. M.Si	Sekretaris	(  )
3. Muhakka, S.Pt. M.Si	Anggota	(  )
4. Asep Indra M. Ali, S.Pt. M.Si	Anggota	(  )
5. Gatot Muslim, S.Pt. M.Si	Anggota	(  )

Mengetahui  
Pembantu Dekan I  
Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr  
NIP.196412291990011001

Indralaya, Agustus 2010  
Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Peternakan



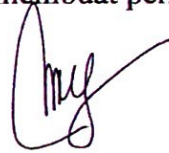
Muhakka, S.Pt. M.Si  
NIP. 196812192000121001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil pengamatan dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Agustus 2010

Yang membuat pernyataan,



Neny Afridayanti



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Pagaralam pada tanggal 25 April 1988. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dengan orang tua yang bernama M. Yamin Kobri, S.Pd dan Surisnawati.

Pendidikan yang telah dilalui yaitu Sekolah Dasar pada SD N 72 Pagaralam diselesaikan pada tahun 2000. Sekolah menengah pertama pada SLTP N 2 Pagaralam selesai pada tahun 2003. Dan Sekolah Menengah Atas pada SMA N 1 Pagaralam selesai pada tahun 2006.

Pada tahun 2006 melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) penulis terdaftar sebagai mahasiswa program studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis aktif di Organisasi baik organisasi intern maupun ekstern. Organisasi intern yaitu menjadi Bendahara Umum dalam kepengurusan Himpunan Mahasiswa Nutrisi Makanan Ternak pada tahun ajaran 2007/2008. Organisasi ekstern diantaranya yaitu menjadi anggota seksi kerohanian dalam kepengurusan organisasi kedaerahan Formala (Forum Mahasiswa Pagaralam) pada tahun 2007/2008.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc selaku pembimbing akademik dan pembimbing I dan juga Bapak Arfan Abrar, S.Pt, M.Si selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ketua Program Studi, dosen pembahas serta seluruh dosen dan staf Program Studi Peternakan, kepada Ayah, Ibu dan adikku Nurcholish dan Oman yang kusayangi yang senantiasa mendo'akan dan memberikan semangat dalam menyusun skripsi ini dan menantikan keberhasilanku, serta keluarga besarku yang setiap saat memberikan semangat dan dukungan padaku. Sahabat-sahabat ku Novi, Imud, Isyriani, Rofa, Ika, Wira, Puji, Bertha, Yenni, Yuk Rika, Dindo Bela, Edo, Feri dan teman-teman seperjuangan 06 dan adik-adik tingkat angkatan 2007, 2008 dan 2009. Untuk Agama dan Almamater ku. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Indralaya, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
C. Hipotesis.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Potensi Kulit Buah Kakao .....	4
B. Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Ternak.....	6
C. Fermentasi dengan <i>Aspergillus niger</i> .....	7
D. Kualitas Fraksi Serat Hijauan Pakan.....	10
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
B. Materi Penelitian .....	13
C. Metode Penelitian.....	14
D. Pelaksanaan Penelitian .....	14
E. Peubah yang Diamati	
1. NDF ( <i>Neutral Detergent Fiber</i> ).....	15
2. ADF ( <i>Acid Detergent Fiber</i> ).....	16
3. Selulosa .....	16
4. Hemiselulosa .....	16
5. Lignin .....	17



6. Serat Kasar .....	17
F. Analisa Data .....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF) .....	19
B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF) .....	20
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Selulosa...	22
D. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Hemiselulosa	24
E. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Lignin .....	25
F. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar ..	27
<b>IV. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	29
B. Saran .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rataan kandungan <i>Neutral Detergent Fiber</i> NDF (%) Kulit Buah Kakao dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> .....	20
2. Rataan kandungan <i>Acid Detergent Fiber</i> ADF (%) Kulit Buah Kakao dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> .....	22
3. Rataan kandungan Selulosa (%) Kulit Buah Kakao dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> .....	24
4. Rataan-kandungan Hemiselulosa (%) Kulit Buah Kakao dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> .....	26
5. Rataan kandungan Lignin (%) Kulit Buah Kakao dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> .....	27
6. Rataan kandungan SK(%) Kulit Buah Kakao dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Langkah-langkah pembuatan larutan NDS .....	33
2. Langkah-langkah pembuatan larutan ADS .....	34
3. Langkah-langkah pembuatan fermentasi kulit buah kakao .....	35
4. Hasil Analisa Statistik Kandungan NDF, ADF, Hemiselulosa, Selulosa, Lignin dan Serat Kasar Kulit Buah Kakao Fermentasi dengan Menggunakan Perangkat Lunak SPSS .....	37





## BAB 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pakan ruminansia umumnya terdiri atas hijauan sebagai sumber serat, suplemen berupa konsentrat dan leguminosa. Indonesia mempunyai sumber hijauan yang cukup sehingga tidak perlu mengimpornya dari luar negeri, bahkan berpeluang mengeksport hijauan seperti pucuk tebu dan rumput-rumputan. Suplai hijauan tidak merata sepanjang tahun karena dipengaruhi oleh musim. Pemberian pakan berupa hijauan saja tidak akan mampu meningkatkan atau memaksimalkan produksi ternak sehingga perlu suplemen atau pakan tambahan. Suplemen dapat diperoleh dari limbah industri pertanian salah satunya adalah kulit buah kakao (Tangendjaja, 2009).

Pemanfaatan limbah pertanian terutama limbah dari proses pengolahan produk pertanian dapat meningkatkan produktivitas ternak. Limbah pertanian memiliki nilai nutrisi yang sangat rendah, terutama dari segi kandungan protein selain itu limbah pertanian mengandung serat kasar tinggi, sehingga menyebabkan nilai kecernaannya rendah. Nilai nutrisi limbah pertanian tersebut perlu ditingkatkan, teknik fermentasi dengan kapang merupakan alternatif yang menjanjikan.

Berdasarkan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Ciawi (2007), kulit buah kakao merupakan limbah perkebunan kakao yang berlimpah dan belum dikelola secara baik yang sangat potensial untuk dijadikan sebagai pakan ternak. Yunilas (2009), menyatakan bahwa limbah kulit buah kakao yang diberikan

secara langsung pada ternak justru akan menurunkan berat badan ternak, sebab kadar protein kulit buah kakao rendah sedangkan kadar lignin dan selulosanya tinggi. Pemanfaatan limbah ini agar bisa digunakan sebagai pakan ternak perlu difermentasikan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar lignin yang sulit dicerna oleh ternak dan untuk meningkatkan nilai nutrisi, tetapi ada batasan konsentrasi penggunaannya karena mengandung senyawa anti nutrisi *theobromin*.

Fermentasi adalah suatu proses kegiatan mikroorganisme baik *aerob* maupun *anaerob* yang menyebabkan perubahan fisik bahan pakan sebagai akibat pemecahan kandungan bahan pakan tersebut oleh enzim yang dihasilkan mikroorganisme yang melakukan oksidasi, reduksi dan hidrolisa. Prinsip utama fermentasi adalah memperbanyak mikroorganisme dan mengaktifkan metabolisme yang terjadi didalamnya (Smith, 1990). Fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar. Salah satu fermentor yang cocok untuk limbah kulit buah kakao adalah *Aspergillus niger* (Fardiaz, 1992).

Berdasarkan penelitian Darwis *et al.* (1998) hasil analisa proksimat kulit buah kakao fermentasi dengan *Aspergillus niger* mengandung nilai bahan kering (BK) 88 %, protein kasar (PK) 11,7 %, serat kasar (SK) 42,9 %. Nilai serat kasar pada kulit buah kakao ini cukup tinggi sedangkan nilai protein kasarnya cukup rendah serta terdapat lignin yang sulit dicerna oleh ternak. Salah satu cara untuk meningkatkan kadar protein serta menurunkan serat kasar pada kulit buah kakao yaitu dilakukan teknik fermentasi dengan kapang *Aspergillus niger*.



Penelitian Londra *et al.* (2003) menunjukkan bahwa proses fermentasi pada limbah kopi dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kandungan protein kasar dari 6,67 % menjadi 12,43 % dan menurunkan kandungan serat kasar dari 18,28 % menjadi 11,05 %. Fermentasi dengan *Aspergillus niger* mampu meningkatkan nilai nutrisi limbah kopi yang ditunjukkan dengan meningkatnya protein dan menurunkan kadar serat kasar.

Penelitian Margiati (2008) menunjukkan bahwa proses fermentasi pada limbah kulit kopi dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kandungan nutrisi. Kandungan protein kulit kopi mengalami peningkatan dari 10.440% menjadi 12.257%. Kandungan serat kasar setelah fermentasi mengalami peningkatan dari 26.160% menjadi 61.020%. Peningkatan serat kasar ini dipengaruhi oleh komposisi kulit kopi yang digunakan, dalam komposisinya pada kulit kopi terdapat lapisan kulit tanduk, lapisan ini bersifat keras sehingga pada proses fermentasi tidak dirombak oleh *Aspergillus niger*. Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan suatu penelitian mengenai evaluasi kandungan fraksi serat kulit buah kakao fermentasi.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kandungan fraksi serat kasar kulit buah kakao fermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger*.

## **C. Hipotesis**

Fermentasi kulit buah kakao dengan *Aspergillus niger* pada level 10 % berat sampel diduga dapat mempengaruhi fraksi serat kasar.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2007. Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Ternak. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Baharuddin, W. 2006. Mengolah Limbah Kulit Buah Kakao Menjadi Bahan Pakan Ternak.
- Bailey, R. W., and M. J. Ulyatt. 1970. Pasture quality and ruminant nutrition. II Carbohydrate and lignin composition of detergent extracted residues from pasture grasses and legumes. N.Z.J. Agric. Res. 13:591-604.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2001. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Kambing. Sulawesi Selatan.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2007. Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Ternak . Lampung.
- Bell, B. 1997. Forage and Feed Analysis. Agriculture and Rural Representative. Ontario. Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs. [www.ag. Info. Omafra.com](http://www.ag. Info. Omafra.com).(Juli 2010).
- Brook, E. J., W. R. Station and A. W Bidge. 1969. Fermentation with *Trichoderma reesei* for cellulose production. Appl Environ Microbiol. 49 : 205-210.
- Church, D.C. 1976. Digestive Physiology. In : Volume I Digestive Physiology and Ruminants. 2<sup>nd</sup>. Published by D. C. Church. Distributed by O and B Book, 1215 Kline Place Corvalis. Oregon 97330, USA.
- Darwis, A. A., E. Sukara, R. Purnawati & Tun T. 1988. Biokonversi limbah lignosellulosa oleh *Trichoderma viridae* dan *Aspergillus niger*. Laporan Penelitian. Laboratorium Bioindustri PAUBioteknolog., Institut Pertanian Bogor.
- Ensminger, M.E. 1992. Animal Science. 6 th ed. The Interstate Pronters and Publisher. !nc. Danville. Illinois.
- Fardiaz, S. 1992. Fisiologi Fermentasi. Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Gray, W.D., 1970. The Use of Fungi as Food and in Food Processing. Ohio: CRC Press.
- Hau, K, A. Pohan & J. Nulik. 2004. Pengkajian Integrasi Ternak Kambing Dan Tanaman Perkebunan Kakao Rakyat Di Kabupaten Ende. Kupang.

- Hardjo, S., N.S. Indrast & T. Bantacut. 1989. Biokonversi: Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian. Bahan Pengajaran. Penelaah: S. Fardiaz. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Hidayat, N & Sri S. 2005. Mikrobiologi Industri. Universitas Brawijaya. Malang.
- Londra, I made & K. Boga. 2003. Potensi Pemanfaatan Limbah Kopi untuk Pakan Penggeinukan Kambing Peranakan Etawah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Timur.
- Margiati, Y. 2008. Pengaruh Degradasi Tanin Kulit Kopi oleh *Aspergillus niger* dan Kecernaannya secara in vitro. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Murni, R, Suparjo. Akmal & BI Ginting. 2008. Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan. Laboraturium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Peres. J.J. M. Dorado & J. Martinez. 2002. Biodegradation and Biological treatment of Cellulose, Hemicellulose and Lignin : an overview. Int. microbial. 5 : 53 – 56.
- Prabowo, A. E. Basri, Firdausil AB,B. Sudaryanto & S. Bahri. 2002. Kajian Usaha Tani Ternak Kambing Pada Perkebunan Kakao Rakyat di Lampung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. Lampung.
- Prawirokusumo, S. 1994. Ilmu Gizi Komparatif. BPFE. Yogyakarta.
- Priyanto, D. 2003. Potensi dan Peluang Pola Integrasi Ternak Kambing pada Perkebunan Kakao Rakyat di Propinsi Lampung. Balai Penelitian Ternak Bogor. Bogor.
- Purwanti, R. 2008. Evaluasi Kandungan Fraksi Serat Silase Pucuk Tebu dengan Penambahan Inokulan *Trichoderma spp.* Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Reed,J. D. 1994. Nutritional Toxicology of Tanins and Related Polyphenol In Forage Legumes. J. Anim Sci.
- Serafinchon, A. 2002. Know Your Feed Terms. Arberta Ag-info Centre.
- Selvendran, R. R. 1984. The plant cell wali as a source of dietary fiber: Chemistry and structure. Am. J. Clin. Nutr. 39:320-337.



- Siagian, D. 1989. Penggunaan limbah kakao sebadai pengganti hijauan ruminansia : pengamatan in vitro. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan IPB, Bogor
- Siregar, Z. 2005. Evaluasi Keambaan, Daya Serap Air, dan Kelarutan dari Daun Sawit, Lumpur Sawit, Bungkil Sawit, dan Kulit Buah Coklat Sebagai Pakan Domba (*The Evaluation of Voluminous, Water Regain, and Solubility on Palm Oil Leaf, Sludge, Palm Kernel Meal, and Cocoa Pod as Sheep Raition*). Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Siswoputranto, Y.S. 1983. Prospek percoklatan dunia dan kepentingan Indonesia. Makalah Konprensi Coklat Nasional II. Medan
- Smith, E. L. 1990. Principles of Biochemistry : Mammalian Biochemistry. MC. Graw Hill Company. Jepang.
- Steel, R. G. D & Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia. Jakarta.
- Sutardi, T. 1980. Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-ilmu Nutrisi Ternak. Orasi ilmiah Gura Besar Tetap Ilmu Nutrisi Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- Susana, R. 2008. Peningkatan Nilai Gizi Bahan Pakan Dari Limbah Pertanian melalui Fermentasi Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Tangendjaja, B. 2009. Teknologi Pakan Alam Menunjang Industri Peternakan di Indonesia . Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo & S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant : Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies the Cellulolytic Fermentation and the Chemistry of Forages and Plant Fibers. Cornell University O & B Books Inc. USA.
- Widyotomo, S. 2004. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Rekayasa Teknologi Proses dan Alsin untuk Produksi Kompos Organik dari Kulit Buah Kakao. Bogor.
- Yunilas. 2009. Potensi Limbah Kakao sebagai Pakan Ternak. <http://yunilasyarja.blogspot.com> (diakses 15 Maret 2010)

